Aus den Städtischen Thiem'schen Heilanstalten zu Cottbus.

Über einige subkutane Muskel- und Sehnenverletzungen an den oberen Gliedmafsen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät
der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Willy Heimann
Medizinalpraktikant aus Berlin

Leipzig,
Druck von August Pries
1908.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153712_0178

Aus den Städtischen Thiem'schen Heilanstalten zu Cottbus.

Über einige subkutane Muskel- und Sehnenverletzungen an den oberen Gliedmafsen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät
der Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Willy Heimann
Medizinalpraktikant aus Berlin

Leipzig,
Druck von August Pries

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Halle.

Referent: Geh.-Rat Prof. Dr. v. Bramann.

Meiner Mutter!

Die subkutanen Muskelrisse bieten hinsichtlich ihrer Entstehungsursache und Entstehungsweise, bezüglich ihrer Diagnose, Therapie und Prognose, besonders für die Unfallspraxis, manches Interessante.

In den deutschen Lehr- und Handbüchern der Chirurgie wird ihnen indes nur eine geringe Beachtung geschenkt.

Französische Chirurgen machten die ersten Mitteilungen von Muskel- beziehungsweise Sehnenrissen.

I. S. Petit[1]) berichtet im Jahre 1722 zum ersten Mal über Risse des Kniescheibenbandes (Ligamentum patellae) und des vierköpfigen Oberschenkelmuskels (M. quadriceps femoris). Weitere Beobachtungen über Muskelrisse teilen 1781 Chamseru und in demselben Jahrzehnt Faguet und Sédillot mit. 1834 veröffentlicht Sanson zum ersten Male einen Riss des zweiköpfigen Armbeugers (M. biceps brachii).

In demselben Jahre fanden auch in der deutschen Literatur bei Rust die Muskelrisse ausführlichere Besprechung. Neue kasuistische Beiträge folgen in der französischen wie in der deutschen Literatur.

Die erste umfassendere Sammlung der Muskelrisse findet sich bei Regeard 1880 in seiner Dissertation. Eine Gesammtdarstellung aller subkutanen Muskel- und Sehnenverletzungen brachte Maydl[2]) im Jahre 1882, auf die sich alle folgenden Veröffentlichungen und Besprechungen der deutschen Autoren stützen.

Maydl stellt 267 Fälle fremder und eigener Beobachtung von subkutanen Muskel- und Sehnenrissen, sowie Rissbrüchen (des Tuberculum majus brachii, Olekranon, Calcaneus, der Patella, des Trochanter major und minor, des oss. pubis, des kapitul. fibulae) zusammen.

Von diesen Verletzungen kommen auf Hals, Nacken und Rumpf 33, auf den Schultergürtel und die oberen Gliedmassen 44, auf Becken und untere Gliedmassen 189 Fälle.

Etwa $^1/_6$ der Beobachtungen betreffen also die oberen Gliedmassen und den Schultergürtel. Im einzelnen verteilen diese sich auf:

den grossen Schiefmuskel (M. teres major)	1	Fall,
„ „ Brustmuskel (M. pectoralis major)	4	Fälle
„ „ Oberarmhöcker (Tuberc. majus)	2	„
„ Deltamuskel (M. deltoideus)	4	„
„ zweiköpfigen Armbeuger (M. biceps brachii)	17	„
„ dreiköpfigen Armstrecker (M. triceps brachii)	3	„
„ Ellenbogenfortsatz (Olekranon)	9	„
die Muskeln und Sehnen des Vorderarms und der Finger	4	„

1) Ich folge den geschichtlichen Angaben von Loos: Beiträge zur klinischen Chirurgie Bd. 29, Heft 2.

2) Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. 27, Heft 3—6; Bd. 28, Heft 1 u. 2.

Werfen wir einen kurzen Blick auf diese Zusammenstellung! Zunächst geht daraus hervor, dass die Bicepsrisse die anderen Muskelrisse an den oberen Gliedmassen bei weitem an Häufigkeit übertreffen.

Auch im Verhältnis zu allen anderen subkutanen Muskelrissen gehören sie nach Regeard[3]) zu den häufigeren Rissen und kommen nach denen der hinteren Rumpfmuskeln, der Wadenmuskeln und der Bauchmuskeln an gleicher Stelle mit den Rissen des vierköpfigen Oberschenkelstreckers (M. extensor quadriceps) vor.

Unter den Muskelzerreissungen im Heer, die nach Knaack[4]) verhältnismässig viel häufiger sind als in bürgerlichen Berufen, verschiebt sich allerdings das Verhältnis sehr zu ungunsten des zweiköpfigen Armbeugers (M. biceps). Immerhin sind sie doch häufiger, wie Pagenstecher[5]) betont, als ihre Diagnose gestellt wird. Dies scheint in der Tat richtig zu sein, denn ich habe während der 7 Monate, die ich in dem Unfallgenesungsheim von Herrn Professor Thiem zu Cottbus gearbeitet habe, bei Patienten, die wegen irgend eines Unfalles zur Behandlung oder zur Beobachtung kamen, dreimal Bicepsrisse beobachtet, von deren Entstehen oder Vorhandensein die Verletzten nichts wussten, und Herr Professor Thiem bestätigt das häufige Vorkommen von Rissen des äusseren Bicepskopfes, die vorher nicht erkannt waren. Er macht auch darauf aufmerksam, dass sie häufig sehr spät, oft erst jahrelang nach der Verletzung deutlich erkennbar werden.

Der von Githens bei Maydl[2]) beschriebene Riss des grossen Schiefmuskels war mit einer Zerreissung des breiten Rückenmuskels (M. latissimus dorsi) verbunden. Er ist für sich allein nach der mir zugänglichen Literatur nicht beobachtet worden. Auch habe ich keine weiteren Beobachtungen über Risse des grossen Brustmuskels bei Erwachsenen in der Literatur finden können, bis auf eine kurze Erwähnung eines solchen Risses unter den 122 Fällen bei Knaack[4]).

Den Knochenabriss des grossen Oberarmhöckers schliesse ich von der Betrachtung aus.

Über partielle Deltamuskelrisse schreibt Thiem[6]): „Sie werden wohl schon jedem begegnet sein. Jedenfalls habe ich solche bündelförmigen Einrisse des Deltamuskels schon oft gesehen."

Der Riss des dreiköpfigen Armstreckers zählt schon nach Maydl „zu den seltensten Verletzungen".

Die Brüche des Ellenbogenfortsatzes sind nur in seltenen Fällen als reine Rissbrüche, d. h. durch Muskelzug entstanden, aufzufassen. Sie entstehen meist durch direkte Gewalt und sind in diesem Fall nach König[7]) nicht selten.

Über subkutane Verletzungen der Sehnen und Muskeln des Vorderarms und der Finger finden sich mehrere Mitteilungen.

Es betreffen also die Rissverletzungen am Arm hauptsächlich den Biceps, während — wenn wir von den Knochenrissbrüchen überhaupt absehen — alle übrigen Muskelrisse am Arm verhältnismässig selten sind.

Es sei mir erlaubt, einige kasuistische Mitteilungen über in der Anstalt des Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. Thiem beobachtete subkutane Muskel- und Sehnenrisse der oberen Gliedmassen zu machen:

Ich möchte von 6 Rissen des zweiköpfigen Armbeugers (M. biceps. brachii), von denen zwei die untere (periphere) Sehne betrafen, einer den inneren, kurzen Kopf, die übrigen drei den äusseren, langen Kopf am Übergang vom Muskel zur

---

3) Des ruptures musculaires. These 1880.

4) Knaack, Die subkutanen Verletzungen der Muskeln. Veröffentlichungen aus dem Gebiet des Militär-Sanitätswesens. Berlin 1900. Heft 16, S. 52.

5) Münch. med. Wochenschr. 1900. Nr. 17.

6) Thiem, Handbuch der Unfallerkrankungen. Deutsche Chirurgie, Lieferung 67. 1898.

7) König, Lehrbuch der spez. Chirurgie.

Sehne, ferner noch von einem Riss des dreiköpfigen Armstreckers (M. triceps brachii) und schliesslich von zwei Rissen des grossen Brustmuskels (M. pectoralis maj.) berichten.

Zunächst will ich im allgemeinen auf die Entstehungsursachen und den Entstehungsmechanismus der subkutanen Muskelrisse eingehen.

Die Ursachen der Rissverletzungen können direkte und indirekte sein. So schreibt Thiem[6]) in seinem Handbuch: „Wir unterscheiden 1. direkte (passive) Muskelzerreissungen oder Muskelzermalmungen, welche dann entstehen, wenn durch Maschinengewalt ein ganzes Glied aus- oder abgerissen wird, oder wenn bei Quetschungen die Weichteile zertrümmert werden (bei Pufferquetschungen Überfahrenwerden), was unter Umständen geschehen kann, ohne dass die Haut verletzt wird, wie die Fälle von Durchtrennung des Erector trunci und Latissimus zeigen; 2. indirekte (aktive), immer subkutan auftretende teilweise (Einrisse) oder völlige Muskelzerreissungen."

Von den ersteren soll hier abgesehen werden. Die letzteren scheinen unter bestimmten Verhältnissen und unter gewissen prädisponierenden Momenten mit Vorliebe aufzutreten.

Hauptsächlich treffen subkutane Muskelverletzungen das männliche Geschlecht, nach der Maydlschen Statistik etwa 90 % der Verletzten. Bei Frauen bedingen meist aussergewöhnliche Umstände die Verletzung; so z. B. berichtet Maydl unter den Verletzungen der oberen Gliedmassen einen Riss des zweiköpfigen Armbeugers bei einer Hospitalschwester, 6 Jahre nach Entfernung einer Geschwulst am Oberarm (nach Poncet[8])), ferner bei einer Frau, der beim scherzweisen Ringen der Arm nach hinten gedrückt wurde (nach Broca[8])).

Es kommen diese Verletzungen bei Männern im kräftigsten Mannesalter bis hinauf zu den höchsten Jahren vor, in denen Elastizität und Gelenkigkeit im Missverhältnis zur Arbeitsleistung stehen.

Im hohen Alter sollen Veränderungen in den Gelenken und umgebenden Sehnen, also krankhafte Prozesse, den Eintritt der Verletzungen begünstigen.

Nach Düms[9]) soll auch die häufig beobachtete Trommlerlähmung durch Sehnen- und Sehnenscheidenentzündung des M. extensor pollicis longus entstehen, die den Zusammenhang der Sehne nicht selten so lockert, dass sie beim Trommeln oder einer anderen geringfügigen Veranlassung zerreisst.

Loos[1]) berichtet von einem 69jährigen Bauer, der nach vorhergegangener Ausrenkung des Oberarmes eine Schwäche zurückbehalten hatte, und bei dem das Röntgenbild ergab, dass entlang der oberen Hälfte der Sehnenrinne des zweiköpfigen Armbeugers (Sulcus bicipitalis humeri) eine kammartige Hervorragung, wahrscheinlich eine Knochenhautwucherung, eingetreten war.

Als 2 Jahre später der Patient beim Mähen gegen einen Erdhaufen stiess, riss hier die Sehne ein.

Einen diesem ganz ähnlichen Fall beschreibt Vogel[10]):

Ein Mann hatte 3 Jahre nach einer Schulterverrenkung, die eine gewisse Schwäche, Bewegungsbeschränkung des Ellenbogens und Entzündungserscheinungen im Schultergelenk zurückgelassen hatte, bei der Arbeit infolge eines ganz geringfügigen Unfalls „erneute Schmerzen in seinem Arm bekommen".

Vogel stellte einen Riss innerhalb der langen Sehne des zweiköpfigen Beugemuskels fest. Er glaubt auch hier wie Loos, eine zurückgebliebene

8) Nach Maydl. Bei den von Maydl angeführten Fällen sind die Angaben über die Originalarbeiten ebenda nachzuschlagen.

9) Über Trommlerlähmungen. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1886. Heft 4 und Handbuch der Militärkrankheiten. 1890. S. 211.

10) Monatsschr. f. Unfallheilk. 1906. Nr. 12.

schleichende Entzündung in der Umgebung des Gelenks (chronische Periarthritis) als prädisponierende Ursache anschuldigen zu müssen.

Auch Hagar[11]) glaubt, dass chronische Sehnenscheidenentzündungen, die auf den Muskel übergehen, ihn an seinem Sehnenansatz so verändern können, dass es zu Spontanrissen kommt. v. Volkmann[12]) meinte sogar, bei allen Zerreissungen dieser Sehne eine krankhafte Beschaffenheit des Sehnengewebes annehmen zu müssen. Loos erwähnt noch je einen Fall von Lejars[13]) und Hopkin[14]) aus der Literatur, wo chronischer Schulterrheumatismus der Bicepszerreissung voranging.

Auch vorausgegangene Ermüdung, oder besser Übermüdung, die sich in den Anamnesen vieler Muskelrupturen findet, ist als begünstigendes Moment aufzufassen.

Nach den Untersuchungen von Roth[15]) treten im übermüdeten Muskel wachsartige Degenerationserscheinungen auf, und er büsst infolge dessen an Widerstandskraft ein. Er sagt bei der zusammenfassenden Besprechung: „Man gelangt so zu dem Schluss, dass in den späteren Stadien geringe Zugkräfte zur Zerreissung genügen, was nur dann seine Erklärung findet, wenn man eine molekulare Änderung des Sarkolemminhalts annimmt.“ Es ist mit Vogel[10]) dieses Moment wahrscheinlich auch bei jenen oben erwähnten Fällen, wo nach einer Luxation eine Schwäche im Arm zurückgeblieben war, mit als Ursache des Risses anzuschuldigen, da naturgemäss um so grössere Ansprüche an die Arbeitsfähigkeit der Muskeln gestellt werden mussten. Neben dem schon pathologisch veränderten Sehnengewebe führte daher die Mehrbeanspruchung auch zu einer Übermüdung und damit zu einer Veränderung der Muskelsubstanz.

Gerade bei kräftigen Männern sind nach besonders schwerer Körperarbeit diese Zerreissungen beschrieben worden. Auf dieselbe Ursache ist die Häufigkeit jener Verletzung in der Ausbildungszeit junger Rekruten zurückzuführen, wobei an die Muskeln nicht nur grosse Anforderungen gestellt, sondern diese auch, infolge der Unzweckmässigkeit und Unsparsamkeit der noch ungeübten Bewegungen, bis zum Übermaß beansprucht werden.

Als disponierend sind ferner die Intoxikation mit Alkohol sowie fieberhafte Infektionskrankheiten, wie Typhus, Scharlach, Cholera, Pocken, und Schädigungen der Muskelsubstanz durch das Luesgift und die Trichinose zu nennen, die zu Spontanrupturen führen können.

Diese Momente können nun wohl das Zustandekommen der Muskel- und Sehnenrupturen begünstigen und manche Fälle, in denen die Gewalteinwirkung in auffälligem Missverhältnis zu der Verletzung steht, unserem Verständnis näher bringen; doch sind diese nur selten von ausschlaggebender Bedeutung. Vielmehr werden in der Mehrzahl der Fälle gesunde Muskeln und zwar, wie häufig von den Autoren hervorgehoben wurde, gerade von muskelstarken Personen betroffen.

Diese Tatsache und andererseits das immerhin seltene Auftreten dieser Verletzung weisen uns darauf hin, dass ganz aussergewöhnliche Umstände zusammentreffen müssen, um sie zu erklären. Bei den direkten Muskelzerreissungen hängt die Art der Verletzung allein von der Stärke der Gewalteinwirkung und der Beschaffenheit des Gegenstandes ab.

---

11) Berlin. klin. Wochenschr. 1886, S. 360. Nach Thiem l. c. S. 547.
12) Nach Zaelke, Inaug.-Dissert. 1899.
13) In Duplays et Reclus, Traité de Chirurgie 1890.
14) White, American Journal of medic. sciences. Vol. 87.
15) Virchows Archiv. Bd. 85.

Bei der zweiten Gruppe, den indirekten oder eigentlichen Rissverletzungen, verbinden sich mit der äusseren Gewalteinwirkung noch verschiedene Hilfsmomente.

Zunächst ist der Zustand, in dem sich der Muskel befindet, sehr wesentlich. Thiem[6]) sagt: „Der zusammengezogene Muskel ist viel leichter zerreisslich und brüchig, als der schlaffe, dem eine grosse Dehnbarkeit innewohnt.“ Der zusammengezogene Muskel ist also in einen starren Körper mit nur geringer Elastizität verwandelt.

Betrachten wir weiter die Art der Gewalteinwirkung! Ein grosser Teil der Rupturen kommt dadurch zustande, dass dem Muskel sich ein Widerstand entgegenstellt, den er trotz höchster Anstrengung nicht zu überwinden vermag. Dieses Missverhältnis zwischen den an einem einarmigen Hebel in entgegengesetzter Richtung wirkenden, so zu sagen „statischen“ Momenten, die Belastung und die Eigenelastizität des kontrahierten Muskels — die, wie oben gesagt, fast Null ist — stellt den einfachsten Vorgang dar, der zu der Muskelzerreissung führt. Einige Beispiele sollen das erläutern.

Fülle[16]) beschreibt, wie bei einem gesunden 30jährigen Mann mit ausserordentlich kräftiger Muskulatur beim Anheben eines schweren Maschinenteils plötzlich ein heftiger Schmerz im rechten Oberarm eintrat, und der gebeugte Arm in Streckstellung zurückschnellte.

Ähnlich schreibt Stieda[17]): „Beim Niedersetzen einer schweren Last trat plötzlich ein stechender Schmerz im Oberarm auf.“ Solche Fälle sind häufig beschrieben worden. Auf dieselbe Ursache führt Thiem[6]) viele beim Brechakt und Geburtsakt beobachteten Zerreissungen der geraden Bauchmuskel zurück: „Da bei diesen starken Akten der Bauchpresse man doch annehmen kann, dass die passive Dehnung des zusammengezogenen Bauchmuskels durch den Widerstand des Bauchinhalts gegeben ist.“

Diesen Fällen stehen jene nahe, wo der Muskel den Widerstand, den die eigene Körpermasse entgegensetzt, nicht überwinden kann. Dies tritt ein, wenn der gewöhnlich feste Punkt des Muskels zum beweglichen wird, also bei einer Umkehr der gewöhnlichen Zugrichtung, und wenn der grössere Körperteil an den kleineren herangezogen werden soll. Vielleicht arbeiten bei dieser ungewohnten Muskelaktion auch die verschiedenen Muskelgruppen nicht zweckmässig zusammen, sodass etwa der heranzuziehende Teil durch andere Muskeln nicht frei beweglich gelassen wird und daher nicht mit der notwendigen Geschwindigkeit dem Zuge folgen kann. — So wird, wie Thiem berichtet, in England bei Lawn-Tennisspielern ziemlich häufig eine Zerreissung des langen Fersenhebers (M. plantaris longus) beobachtet, indem der Muskel „nicht als Heber der Ferse, sondern beim kraftvollen Kniebeugen als Herabzieher des Oberschenkels wirkt“.

Auch sollen nach Düms auf ungewohnte Wirkungsweise die Risse des geraden Bauchmuskels bei jungen Rekruten, beim Aufspringen aufs Pferd, zurückgeführt werden, wobei diese Muskeln nicht, wie gewöhnlich, den Brustkasten herabziehen, sondern das Becken heben.

Schmidt[18]) führt diese Ansicht näher aus, indem er sagt: „Der Thorax wird dabei plötzlich in Inspirationsstellung fixiert, die Recti heben durch ihre Kontraktion das Becken, oder genauer gesagt, sie ziehen den vorderen Beckenrand nach vorn heraus. Folgt das Becken hier infolge seiner Schwere, welche durch die Verlagerung seines Schwerpunktes nach hinten verstärkt wird, dem Zuge nicht mit der notwendigen Geschwindigkeit, so findet die Zerreissung des kontrahierten Muskels statt.“

16) Deutsche med. Wochenschr. 1906. Nr. 17.
17) Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. Bd. 65.
18) Monatsschrift f. Unfallheilkunde. 1902. S. 174.

Einfach liegen auch die Verhältnisse, wenn wie z. B. in einem von Thaede[19]) beschriebenen Fall von Riss des Kappenmuskels (M. trapezius) der zusammengezogene Muskel plötzlich eine gewaltsame Dehnung erfährt:

Dem Grenadier L. war bei einem Fall auf die linke Seite der Ellenbogen unter den Leib gekommen. Im Augenblick des Falles hatte er sich mit einem Ruck des Kopfes nach rechts aufzuhalten versucht. Er verspürte einen Krach in der linken Schultergegend. Die Untersuchung ergab: dreifingerbreit oberhalb vom Schulterblatt hörte der freie äussere Rand des Muskels mit einem Wulst auf. Das Schulterblatt stand, nach aussen und vorn übergekippt, flügelförmig ab.

Hier war in dem Augenblick, als durch Kontraktion des Kappenmuskels bei festgestelltem Schulterblatt der Kopf nach rückwärts und rechts gedreht und diese Bewegung wohl noch von dem Kopfnicker der anderen Seite unterstützt wurde, das Schulterblatt und die an ihm ansetzenden Fasern des Kappenmuskels infolge der gewaltsamen Anpressung des Armes an den Körper von der Mittellinie abgezerrt worden, was zu einer Überdehnung der zusammengezogenen Muskelfasern führte.

Wir kommen jetzt zu jenen komplizierteren Fällen, die meist nach unvorhergesehenen Ereignissen eintreten, wo nicht das einfache Missverhältnis zwischen Elastizität des Muskels und Belastung (beziehungsweise Widerstand), sondern das zwischen Elastizität und Belastung + Bewegung der Last zu einem Riss des starren Muskels führt. Der Zug der Belastung allein führt in diesen Fällen nicht zur Ruptur. Einige Beispiele sollen das erläutern. So erfährt der Oberkörper bei den von Riedinger[20]) beschriebenen Fällen von Adductorenrissen eine passive Schleuderbewegung nach rückwärts. Er schreibt: „Wird ein Reiter durch eine unvorhergesehene Bewegung des Pferdes nach rückwärts geschleudert, so tritt zunächst eine kräftige Adduktionsbewegung der Oberschenkel ein, oder die schon vorhandene Adduktion wird verstärkt, um der dem Oberkörper erteilten lebendigen Kraft zu begegnen und ihn wieder ins Gleichgewicht zu ziehen.“ Die Schleuderung des Körpers entgegen der Zugrichtung der Adductoren führte zu ihrer Zerreisung.

Diese Schleuderbewegung kann der Körper sich auch selbst reflektorisch durch plötzliche Muskelzusammenziehung aktiv erteilen.

In diesem Sinne schreibt Maydl[2]) bei der zusammenfassenden Betrachtung über die Ursachen, die zum Riss des Oberschenkelstreckers (M. quadriceps fem.) führen: „Zumeist traf die Zerreissung der Sehne ein bei einer Schutzbewegung, um sich vor einem drohenden Fall zu bewahren.

Die Veranlassung zu diesem kann verschieden sein:

a) Das Überstürzen des Körpers nach vorne, besonders bei einem raschen Lauf (vor allem auf geneigter Ebene abwärts). Den Fall vornüber sucht der Betreffende durch instinktives Rückwärtswerfen des Körpers zu verhüten. Um die aufrechte Stellung zu erhalten, müssen im zweckmässigen Augenblicke die in einem solchen Falle einzig verwendbaren Unterschenkelextensoren kräftig eingreifen. War der Impuls zur Rückwärtsbewegung zu heftig usw. . . . . .

b) Der Fall kann dadurch veranlasst sein, dass man auch während eines ruhigen Ganges unvorbereitet an irgend einem Gegenstand, in einer Öffnung hängen bleibt, wodurch der in Vorwärtsbewegung befindliche Körper plötzlich aufgehalten wird und nach vorn zu stürzen trachtet. Diesem Fall folgt ein ähnlicher Vorgang wie bei a. Der Kranke stürzt zumeist wohl rückwärts.

---

19) Armeesanitätsbericht 1900.

20) Über Rissverletzung und Platzwunden der unteren Extremitäten. Monatsschr. f. Unfallheilk. 1898. S. 319.

c) Am häufigsten ist der Fall bedingt durch Ausgleiten, Abrutschen, Straucheln; das Beraubtwerden einer Stütze erfordert das blitzschnelle Übertragen des Körpergewichts auf das eine feststehende Bein; während dem findet eine Schwankung des Körpers statt, welche je nach der Stellung des Körpers und der Richtung des ausgleitenden Fusses von dem Betroffenen mehr als drohender Fall nach vorn oder mehr als ein solcher nach rückwärts gedeutet wird. Der eingeleitete, schützen sollende Bewegungsmechanismus ist abermals derselbe wie unter a und b."

Zu demselben Ergebnis kommt auch König[21]). Die teilweise eintretenden Zerreissungen am Streckapparat des Kniegelenks sollen entstehen, wenn jemand in der Absicht, beim Fall sich aufrecht zu erhalten, nicht nur sein Knie streckt und die Streckmuskeln aufs äusserste anspannt, sondern auch dazu noch den nach vorn umschlagenden Rumpf gewaltsam durch einen Ruck nach hinten überwirft: „In diesem Moment, in welchem, wie schon bemerkt, die Strecker ad maximum gespannt sind, wird durch das nach Hintenwerfen des Körpers, welches eine Hyperextension des Hüftgelenks durch passive Spannung der Bänder und der gespannten Muskelsehne der Vorderfläche (Rectus cruris) herbeiführt, ein bereits aktiv gespannter Muskel, der Rectus cruris, plötzlich noch gewaltsam gedehnt."

Bei den von Riedinger[20]) als Berufskrankheit der Clowns beschriebenen Rissen des Wadenmuskels (M. gastrocnemius) wird infolge der heftigen Zusammenziehung des Muskels der Körpermasse eine Schleuderbewegung über die physiologische Wirkungsbreite des Muskels hinaus erteilt, indem „bei intensiver Dorsalflexion des Fusses und intensiver Extension des Kniegelenks eine Gewalt einwirkt, welche diese Bewegungen, obwohl sie an der äussersten Grenze angelangt sind, zu übertreiben sucht". Als diese „einwirkende Gewalt" ist wohl auch hier die dem Körper erteilte lebendige Kraft zu beschuldigen. Auf der Erteilung einer übertriebenen Beschleunigung durch Muskelwirkung beruht wohl auch der von Brandt[22]) veröffentlichte Fall von Zerreissung des Streckapparates des Oberschenkels:

Ein Einjähriger wollte beim Üben des langsamen Schrittes das schon erhobene Bein besonders stark herauswerfen, als er plötzlich einen Schmerz an der Aussenseite des rechten Oberschenkels verspürte, der das Weitermaschieren unmöglich machte.

Wie stark aber diese durch Schleuderbewegung erzeugte Gewalt werden kann, geht daraus hervor, dass sogar Knochenvorsprünge abreissen können. So berichtet Pitha[8]) von einem Abriss des grossen Oberarmhöckers (Tuberculum maj.) beim Schneeballwerfen: „Bei dem forcierten Wurf überwanden die Schleuderer des Arms durch die Grösse und die Plötzlichkeit der von ihnen entwickelten Kraft die Feststeller des Humeruskopfes an die ihn stützende Pfanne."

Doch nicht nur die Beschleunigung, wie sie sich in Schleuder- oder Wurfbewegungen äussert, sondern auch wie sie sich in der Fallbewegung zeigt, kann zu einem Muskelriss führen. So berichtet Maydl von zwei von Cavallier beobachteten Fällen von Rissen des Kopfnickers (M. sternocleidomastoideus).

Von diesen entstand der eine, als der Mann durch einen Fehltritt ins Wasser auf die Seite gefallen war und mit den der Fallrichtung entgegengesetzten Halsmuskeln eine gewaltige Anstrengung machte, um das Untertauchen des Kopfes zu vermeiden; der andere, ebenfalls beim Fall in einen Graben, während der Mann eine heftige Bewegung ausführte, um das Gleichgewicht zu bewahren.

Das Gemeinsame dieser Beobachtungen ist: Fall auf eine Körperseite und der Versuch, mit einer heftigen Kontraktion der auf der entgegengesetzten Seite

21) Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1897. H. 4.
22) Armeesanitätsbericht 1904.
8) bei Maydl.

liegenden Muskelgruppen den Fall aufzuhalten. Es ist hier nicht etwa die heftige Kontraktion an sich die Ursache des Risses, vielmehr kommt er folgendermassen zustande: Der Körper ist aus dem Gleichgewicht geraten; er muss daher durch Bewegung in eine neue Gleichgewichtslage kommen. Diese Bewegung — Fallbewegung — ist eine ungleichförmige, d. h. in gleichen Zeitabschnitten legt der Körper ungleich grosse Strecken zurück; oder umgekehrt, er bewegt sich mit wachsender Geschwindigkeit und erfährt somit eine Beschleunigung. Diese Fallbeschleunigung, der die Wurfbeschleunigung des Kopfes nach der anderen Seite entgegengesetzt wurde, übt auf den kontrahierten Kopfnicker eine passive Dehnung aus und entfernt Ursprungs- vom Ansatzpunkt.

Ein Beispiel soll das erläutern. Eine lange Stange stehe aufrecht da, so dass sie sich durch eine Vorrichtung nur einsinnig bewegen kann, und gerate aus irgend einer Ursache ins Fallen. In einem Augenblick würden alle Teile zugleich den Boden berühren; da sie aber verschieden weit, die Spitze am weitesten, vom Erdboden entfernt sind, so muss die Geschwindigkeit, mit der sie die Strecken zurücklegen, verschieden gross, und zwar an der Spitze am grössten, am Fusspunkt gleich Null sein. Eine Gegenbewegung wird daher am wirkungsvollsten an der Spitze angreifen und am grössten sein, wenn der Beschleunigung des Falles eine Beschleunigung nach der entgegengesetzten Richtung entgegenwirkt. Am Körper liegen die Verhältnisse insofern ähnlich, als der Fallende versucht, den vom Fusspunkt möglichst am weitesten entfernt liegenden Teilen durch heftige Muskelkontraktion eine Schleuderbewegung nach der entgegengesetzten Richtung zu erteilen. Während dieser Muskelkontraktion aber werden an dem mehr locker zusammengefügten System des menschlichen Körpers die verschiedenen Fallgeschwindigkeiten seiner einzelnen Teile je nach ihrer Masse und ihrer Entfernung vom Boden auch in Wirklichkeiten, wenigstens in engen Grenzen, zum Ausdruck kommen. Daher werden Ursprungs- und Ansatzpunkt des sich zum Schutz kontrahierenden Muskels auch verschieden schnell fallen, wodurch sie voneinander abgezerrt werden und der Muskel einen Einriss erleidet.

Weniger deutlich tritt dieses betonte Moment der lebendigen Kraft bei dem Zustandekommen der Mehrzahl der Risse des zweiköpfigen Armbeugers (M. biceps brachii) hervor. Man muss sich hier immer gegenwärtig halten, dass dieselbe Kraft, als einfache Last an dem Vorderarmhebel langsam angreifend, von dem Muskel überwunden worden wäre, dass dagegen durch die Plötzlichkeit ihres Einsetzens der Vorderarm eine Schleuderbewegung im Sinne der Streckung erleidet, der der zusammengezogene Muskel nicht Widerstand leisten kann.

Ich lasse einige Fälle mit verschiedenen Entstehungsursachen, aber dem gleichen wirkenden Prinzip folgen. So berichtet Stieda[17]):

Als der Kutscher Heinrich S. den Hinterfuss eines Pferdes, das beschlagen wurde, hielt, riss sich dieses plötzlich los, wobei S. ca. 5 Schritte nach vorn geschleudert wurde. Er fühlte sofort Schmerzen im linken Ellenbogen und Oberarm.

Eine ähnliche Beobachtung teilt Pagenstecher[5]) mit:

Ein Mann erlitt einen Bicepsriss, als er ein Kalb am Strick festhielt und dieses ganz plötzlich daran zerrte.

Wäre dieses Ereignis nicht so unerwartet eingetreten, so dass der Vorderarm einen plötzlichen Ruck erhielt, sondern hätte der Mann die Absicht gehabt, das schon vorher ungebärdige Kalb zu halten, indem er einfach gegen einen

17) Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 65, Heft 2.
5) Münch. Med. Wochenschr. 1900, Nr. 17.

konstanten Zug die Kraft seines Armbeugers (Biceps) hätte setzen müssen, so wäre der Riss wahrscheinlich nicht erfolgt.

Bei Bum[23]) fällt ein durch Tau und Winde mit höchster Anspannung des Biceps emporgewundener Balken auf den Vorderarm, wodurch dieser einen plötzlichen Schlag nach unten erfährt.

In einem Beispiel von Grünbaum[24]) greift ein Mann beim Fall nach einem Rohr, um sich daran festzuhalten, ähnlich wie bei Thiem[6]) jemand beim Durchbruch des Gerüsts in Kurzhang sich am Gerüst festhalten wollte.

In den beiden letzten Fällen hätte der Arm mit dem starren Armbeuger (Biceps) die allein wirkende Körperlast halten können; der lebendigen Kraft, die dem Körper durch den Fall erteilt war, konnte er nicht Widerstand leisten.

Ferner folgenden Fall[25]): Der Glasbläser G., im Begriff eine Glaswalze auf ein Gestell zu legen, rutschte hierbei ein wenig mit dem Fuss aus und machte, um die Glaswalze nicht fallen zu lassen, in demselben Augenblick eine besonders kräftige Gegenbewegung mit dem linken Arm. Er verspürte sofort einen heftigen Schmerz im Oberarm und musste die Arbeit einstellen.

In einer Beobachtung von Stieda[17]) schiebt ein Mann einen 3 Zentner schweren Kohlenkarren, indem er wahrscheinlich die an dem hinteren Ende angebrachten Handdeichseln jederseits mit der Hand des leicht gebeugten Armes erfasst hatte. Als der Karren plötzlich über eine Schiene ging, verspürte der Mann einen heftigen Schmerz im Oberarm.

Dieser Fall ist besonders lehrreich. Solange beim ungestörten Schieben nur die schwere Last an dem Vorderarm hängt, kann der Armbeuger ihr widerstehen. Bei einem nur geringen Ruck, der den Vorderarm trifft, und der einen Zuwachs an lebendiger Kraft zu der schon vorhandenen Belastung bedeutet, reisst er entzwei.

Fassen wir kurz zusammen:

1. Der Muskel muss durch Kontraktion zu einem starren System geworden sein;

2. die Art der Gewalteinwirkung ist eine sehr mannigfaltige: Sie äussert sich einmal als einfacher Widerstand, mag dieser ausserhalb oder innerhalb des Körpers zu überwinden sein. — Sie erscheint zum anderen Mal, ausgelöst durch plötzlich eingetretene Ereignisse, als lebendige Kraft, die entweder den Körper passiv trifft — Fall oder Schleuderung —, oder die einem Teil der Körpermasse durch eine plötzliche aktive Muskelzusammenziehung bestimmter Muskelgruppen erteilt wird.

Wir wollen nun die Art des Verletzungsvorganges betrachten, zu dem jene beschriebenen Verletzungsbedingungen und Ursachen führen.

Einige von den Autoren geäusserte Anschauungen über den Entstehungsmechanismus will ich kurz charakterisieren und ihre Berechtigung untersuchen.

Die Ruptur eines nicht in Kontrakturzustand befindlichen Muskels schliesst schon Maydl[2]) aus; er schreibt: „Für die Hypothese einer Ruptur des gedehnten Muskels durch Antagonisten spricht kein Fall; für die Erklärung einer solchen durch Hyperextension eines erschlafften Muskels durch äussere Gewalt könnten manche einige Fälle meiner Statistik verwenden, z. B. einen, wo der Unterschenkel in scharfem Winkel unter den Körper gebeugt wurde, doch ist diese Schlussbeugung nicht die Ursache der Ruptur, sondern eine rein zufällige Stellung, in der der bereits Verletzte am Boden ankam; in allen Fällen ging ein Ausgleiten und die Tendenz, sich aufrecht zu erhalten, voraus, wodurch ohne Zweifel der

23) Wiener klin. Rundschau 1896. Nr. 4.

24) Demonstr. im Wien. med. Klub am 25. April 1900; nach Ref. der Monatsschr. f. Unfallheilk. 1900. S. 220.

25) Rekursentsch. v. 3. April 1906. Pr. L. Nr. 882 06.

2) lc. Bd. 17 H. 5 u. 6 S. 538.

Riss entstand; der Verletzte hätte ebenso mit dem Kopf voraus oder auf die Seite fallen können, ohne dass ihm der Unglücksfall erspart worden wäre."

Weiter hatte die Kontraktion eines Muskels, als Schutzbewegung bei einem unvorhergesehenen Ereignis, und seine nachfolgende Zerreissung früher zu der irrigen Anschauung geführt, dass sich der Muskel selbst zerreissen könne infolge einer durch Schreckwirkung unkoordinierten und asynchronischen Kontraktion seiner einzelnen Muskelelemente.

Auch die Meinung, dass ein zusammengezogener Muskel durch seine Antagonisten zerrissen werden könne, leugnet Thiem[6]), indem er sagt: „Diese Anschauung von Roulin, wonach z. B. der zusammengezogene Biceps brachii durch eine plötzliche Zusammenziehung des Triceps zerrissen werden könnte, passt nur für erkrankte Muskeln und vielleicht für die Fälle von Muskelrissen bei Krämpfen (Tetanus), bei denen ja in der Tat die Antagonisten in der gewaltsamsten Weise einander entgegenwirken können, ganz abgesehen davon, dass eine Erkrankung der Muskeln nicht nur nicht immer auszuschliessen, sondern z. B. beim Delirium tremens sicher vorhanden ist."

Maydl[2]) glaubt die heftige Muskelzusammenziehung allein beschuldigen zu müssen, um 4 Fälle von Zerreissung des Oberschenkelstreckers zu erklären.

Er sagt: „In den Fällen: ‚ein Mann sprang einem Wagen nach und holte möglichst aus, um denselben zu erreichen'; ‚Bewegung, um einem daher fahrenden Fiaker auszuweichen'; ‚beim Sprung über einen Graben' und ‚bei dem Versuche, das Bein frei zu bekommen' ist wohl kaum etwas anderes als die vehemente Kontraktion des Quadriceps zu beschuldigen, durch welche die Kohäsion der Sehnen- und Muskelfasern überwunden wurde."

Da nun aber solche heftigen Bewegungen doch etwas sehr Alltägliches sind, Muskelrisse aber selten eintreten, so müssen notgedrungen hier besondere Verhältnisse vorliegen, wofür ich wieder die der Körpermasse durch die Plötzlichkeit der Muskelzusammenziehung erteilte lebendige Kraft als Erklärung in Anspruch nehmen möchte, ohne es im einzelnen ausführen zu wollen.

Für die zwei- und vielgelenkigen Muskeln betont Riedinger[20]), dass „nicht der Muskelzug, sondern die Überwindung der Bewegungshemmung, die nicht allein eine Eigenschaft des Bandapparates, sondern auch eine Funktion des Muskels ist (beim Oberschenkelstrecker, Oberschenkelanzieher, Wadenmuskel), eine Muskel- oder Sehnenzerreissung herbeiführt". Diese „Überwindung der Bewegungshemmung" ist, wie ich oben ausführte, ebenfalls auf Rechnung der der Körpermasse erteilten lebendigen Kraft zu setzen.

Den Entstehungsmechanismus drückt Maydl[2]) klar aus: „Die Ruptur erfolgt, wenn ein in Kontraktion begriffener oder im Moment der Einwirkung einer neuen Kraft durch Reflex in Kontraktion versetzter Muskel von einer seiner physiologischen Funktion in entgegengesetztem Sinne wirkenden äusseren Gewalt oder Last überwunden wird." Wie diese „äussere Gewalt" im einzelnen sich äussern kann, ist oben erwähnt.

Was die teilweisen Einrisse des Muskels vom Rande her anlangt, so müssen wir für deren Entstehung noch ein anderes Moment zu Hilfe nehmen, und zwar den Umstand, dass die auf den zusammengezogenen Muskel einwirkende passive, dehnende Gewalt nicht auf alle Teile gleichmässig einwirkt, wie dies z. B. bei der spiraligen Aufdrehung eines Muskels stattfindet. Bei diesen müssen, wie Thiem[6]) sagt, „selbstverständlich die Randbündel des kontrahierten Muskels am meisten und ehesten gezerrt werden und daher zuerst und unter Umständen isoliert einreissen".

6) l. c. S. 548.

So beschreibt Bielt[26]) einen Fall von Riss der Oberschenkelstreckersehne (Rectus).

„Ein Mann, der in den Keller hinuntersteigt, will sich umsehen, macht deshalb eine Drehung von rechts nach links, verspürte einen heftigen Schmerz und ein knackendes Geräusch im rechten Knie und fällt erst dann nieder."

Ähnlich erlitt in einem Falle von Zeiss[26]) ein Mann eine Ruptur des Kniescheibenbandes (Lig. patellare), als er, auf gefrorenem Boden stehend, sich umdrehte, um sein Gewehr an einen Strauch zu lehnen.

Dieselbe Erklärung muss ein Fall von linksseitiger Spleniusruptur finden, den Pauteau (bei Maydl[8])) beschreibt:

Ein Mädchen sah zum Fenster hinaus und drehte, um mit jemand, der sich ein Stockwerk höher und gerade über ihr befand, zu sprechen, den Kopf stark von links nach rechts, indem sie denselben zugleich zurückbog. In demselben Augenblick spürte sie einen heftigen Schmerz auf der linken Halsseite. Der Kopf sank nach rechts und konnte nun nicht mehr aufgerichtet werden.

Folgenden Fall von Riss des rechtsseitigen schrägen Bauchmuskel beschreibt Thiem[6]), indem er zuerst daran erinnert, dass die Bauchmuskeln beim Tragen schwerer Lasten fast fortwährend kontrahiert sind:

„Der 40 Jahre alte Landwirt G. aus S. wollte einen auf der rechten Schulter eine Treppe hinauf getragenen Sack Roggen herablassen, um ihn los zu werden. Er konnte ihn aber nicht rechts herablassen, weil er dicht an der Wand die Treppe hinaufging. Er drehte also, während die Beine feststanden, die linke Schulter nach hinten und die rechte nach vorn, um nun freien Raum zum Herablassen des Sackes von der rechten Schulter hinten herunter zu gewinnen, zu welchem Zweck er sich noch nach links herüberbog."

Zur Erklärung fügt der Autor an: „Dabei stehen also Beine und Becken fest und die linke Hälfte des Brustkorbes dreht sich nach hinten herum. Die von der vorderen Fläche der rechten Hälfte des Brustkorbes zum Becken verlaufenden Muskeln mussten also dabei stark gedehnt und gezerrt werden. Dabei ist ein Einriss von einzelnen Muskelbündeln entstanden."

Auch jenen von Pagenstecher[27]) wiedergegebenen Fall von Riss des Armbeugers bei einem Athleten, der mit beiden Armen auf den Tisch gestützt, in der rechten Hand die Zeitung haltend, mit der linken Hand nach einem links von ihm vom Tische fallenden Glase Bier griff, erklärt Thiem nach eben diesem Mechanismus, da „man annehmen muss, dass der Mann mit gebeugtem Ellenbogen — also kontrahiertem Biceps — dasass, und die plötzliche Drehung nach dem fallenden Glase durch passive Dehnung zu einem Einriss der Randbündel führte."

Bei der Stellung der Diagnose ist genau auf die Anamnese zu achten. Meist verspüren die Verletzten selbst im Moment des Unfalles das Gefühl einer Zerreissung, manchmal nehmen sie ein Krachen wahr. Immer ist die Zerreissung von einem intensiven, plötzlichen, bald stechenden, bald reissenden Schmerz an der Zerreissungsstelle begleitet, der bisweilen mit einem „Peitschenschlag, Stockhieb, elektrischem Schlag oder Blitzstrahl" verglichen wird.

Die Symptome der Zerreissungen sind mehr oder weniger ausgeprägt. Bezeichnend ist der Funktionsausfall und bisweilen die Stellung des verletzten Gliedes, wenn es durch Zug der Antagonisten nach der gesunden Seite flektiert ist. An der Rissstelle fühlt man einen mehr oder weniger breiten Spalt, da infolge des Muskeltonus und der Elastizität die getrennten Teile des Muskels aus-

26) cit. nach der Diss. von Zaelke. S. 25.
27) Berl. klin. Wochenschr. 1895. Nr. 16.

einanderweichen oder das abgerissene Sehnenende zurückschnellt. Bemerkenswert ist ferner bisweilen die entstehende Muskelgeschwulst. Häufig ist, besonders wenn der Riss im Bereiche des Muskels selbst liegt, in frischen Fällen ein Bluterguss unter der Haut zu finden.

Die Prognose ist verhältnismässig günstig; unter den 122 Fällen subkutaner Muskelzerreissungen aller Art die Knaack[4]), zusammengestellt hat, erfolgte in 84% völlige Heilung, in 8% Besserung, und nur 8% der Verletzten mussten als dienstunfähig entlassen werden. Bisweilen tritt eine Vereiterung des Blutergusses, besonders bei Rissen des M. psoas und des geraden Bauchmuskels (M. rectus abdominis) ein. Es sind sogar im Anschluss daran vereinzelte Todesfälle beobachtet worden.

Die Therapie ist im allgemeinen eine abwartende.

Ich will mich nun im besonderen den Rissen des zweiköpfigen Armbeugers (M. biceps brachii), des dreiköpfigen Armstreckers (M. triceps brachii) und des grossen Brustmuskels (M. Pectoralis maj.) zuwenden und mein kasuistisches Material mitteilen.

Die von Loos[1]) aus der Literatur gesammelten und von Wolff[28]) noch dazugefügten Beobachtungen der Autoren von Rissen des Armbeugers betragen im ganzen 77 Fälle. Dazu kommen noch, soweit ich aus der Literatur ersehen konnte, 2 Beobachtungen von Grünbaum[24]), eine von Vogel[29]), eine von Fülle[16]). H. Petit[31]) hatte nach der Angabe von Duplays 83 Fälle aus der französischen Literatur zusammengestellt, die aber nicht zur Veröffentlichung kamen. Es ist also diese Verletzung, wie schon eingangs erwähnt, nicht so sehr selten.

Hahn[30]) meint daher: „Da alle den Oberarm direkt treffenden, oder am Vorderarm wie an einem Hebel angreifenden Gewalten zu Bicepszerreissungen führen können, so sei es angezeigt, in allen Fällen von Oberarmverletzungen, Luxationen oder Distorsionen des Schultergelenks, bei Kontusionen, stumpfen Bissen, Frakturen des Oberarms an eine eventuelle Bicepsruptur zu denken."

Die Zerreissung kann an allen sehnigen und muskulösen Teilen des Muskels erfolgen. Nach der Petitschen[31]) Zusammenstellung soll etwa in der Hälfte der Fälle die Sehne des langen Kopfes, in einem Viertel der Fälle etwa der ganze Muskel von der Verletzung betroffen werden, während sich in das letzte Viertel der lange Kopf selbst, sein Übergang zur Sehne und die untere Sehne in absteigender Häufigkeit teilen sollen. Andere Autoren dagegen, wie Sédillot, Nélaton, Loos[1]), fanden etwa zu 50% die Übergangsstelle der Sehne zum langen Kopf gerissen, dem auch ich mich nach Kenntnis der Literatur anschliessen möchte. Loos bezeichnet diese mit Recht als die eigentlich typische Zerreissung.

Für die Bevorzugung dieser Stelle glaubt Loos die besonderen anatomischen Verhältnisse anschuldigen zu müssen; nämlich, dass „der lange Bicepskopf zweigelenkig, der kurze nur eingelenkig ist. Bei Adduktion werden die Endpunkte des kurzen Kopfes einander genähert, somit dessen Spannung vermindert, während der lange Kopf vermöge seiner Abhängigkeit vom Humeruskopf seine Spannung beibehält, beziehungsweise bei maximaler Adduktion des Ellenbogens stärker gespannt wird. Diese Entspannung des kurzen Kopfes kann durch eine entsprechende Mehrkontraktion ausgeglichen werden. Fehlt diese, so wird der lange Kopf unter der plötzlich erlittenen Mehrbelastung reissen. Ist dann die dehnende Gewalt noch nicht erschöpft, so wird der kurze Kopf ebenfalls zerreissen." Bei den Verletzungen, bei welchen in dem Hergang des Unfalls eine Art „Abhebelung

28) Bruns Klin. Beitr. z. Chirurgie. Bd. 55. H. 2.
29) Monatsschr. f. Unfallheilkde. 1906. S. 357.
30) Wiener klin. Wochenschr. Nr. 28. 1904.
31) Duplays et Reclus; Traité de Chirurgie. 1890. Teil I. S. 75 zit. nach Knaack 4).

des Humeruskopfes durch Hyperadduktionen, oder ein Aufwärtsdrängen, oder eine starke Aussenrotation, oder eine Hyperpronation bei gleichzeitiger Muskelkontraktion zu erkennen ist, muss man an diesen Mechanismus denken". Auch Stieda[17]) pflichtet dieser Anschauung bei, indem er als Beispiel seine mitgeteilte Beobachtung heranzieht.

Ein Mann fiel von einer Lowry, auf der er sass, herab und schlug dabei auf seinen rechten Arm auf. Er hatte sich dabei eine Verrenkung des Daumens nach rückwärts zugezogen, woraus Stieda schliesst, dass das Aufschlagen in derselben Weise wie in dem Loos'schen Fall zu einer Subluxationsstellung des Armes und so zu einer Mehrdehnung des langen Kopfes geführt haben müsste.

Ausser den anamnestischen Angaben, dem subkutanen Bluterguss, der mehr oder weniger starken Funktionsstörung ist für die Diagnose der Zerreissung am langen Kopf entweder innerhalb der Sehne, an der Übergangsstelle, oder seinem Muskel selbst das Herabsinken des Muskels dem Gesetze der Schwere nach bezeichnend und die dadurch bedingte eigentümliche Geschwulstbildung an der Innenseite des Oberarms, die bei der Kontraktion noch deutlicher hervortritt und hart wird. An der Stelle des langen Kopfes zeigt sich eine mehr oder weniger tiefe Furche unterhalb des Deltamuskelansatzes, sich bei Beugung des Vorderarms noch vertiefend. An der Innenseite befindet sich hier der schmale kurze Kopf. In der Tiefe der Lücke fühlt man den Knochen, manchmal auch einen Strang, der sich nach oben unter dem Deltamuskel verliert, nach unten in den Bicepsmuskel, gegebenenfalls mit einer narbigen Bildung übergeht. Es soll dieser nach Loos aus der Sehnen- und Muskelscheide gebildet sein. Die Entfernung zwischen Ellenbogenbeuge und dem herabgesunkenen Muskelbauch ist verringert.

Fig. 1.

Der ganze Muskel erscheint also in seiner Gestalt verändert. Während der normale Muskel schlank und gerade nach abwärts verläuft, mit einem allmählichen nicht sichtbaren Übergang in den sehnigen Teil, scheint der rupturierte Muskel wurmförmig von oben innen nach aussen unten zu verlaufen. Die aus dem Thiemschen Handbuch mit dessen gütiger Erlaubnis entlehnte Abbildung nach Barsis (Wien. med. Presse 1896, Nr. 50) gibt eine gute Anschauung von dieser Verletzung.

Ist die Verletzung noch verhältnismässig frisch, so kann man durch Massage den herabgesunkenen Muskelstumpf wieder an seine richtige Stelle bringen und so die Gestaltveränderung ausgleichen. Interessant ist auch das oft vorhandene, aber durchaus nicht konstante Huetersche Symptom, wonach die Beugung des um die Längsachse nach innen gedrehten (pronierten) Vorderarms regelrecht ausführbar, dagegen die des um die Längsachse nach aussen gedrehten (supinierten) behindert ist. Es beruht dies darauf, dass der innere Armmuskel (Musc. brachialis int.) an der Elle (Ulna) ansetzend diese mit der ihr verbundenen Speiche (Radius) zu heben imstande ist, nicht aber der an der Speiche ansetzende zweiköpfige Armbeugemuskel seine Funktion zu erfüllen vermag.

Ist die lange Sehne innerhalb des Gelenkes völlig rupturiert, so soll nach Pagenstecher[2]) eine gewisse Subluxationsstellung des Armes eintreten, indem

der Oberarmkopf mehr in die Höhe und nach aussen unter das Schulterdach tritt und das ganze Gelenk gelockert sein soll.

Die Schulterdachgegend (Akromion) erhält dadurch eine weniger abgerundete Kontur. Es kommt dies dadurch zustande, dass die von dem oberen Ende der Gelenkfläche des Schulterblatts ihren Ursprung nehmende lange Sehne, in der Zwischenhöckerrinne (Sulcus intertubercularis) des Oberarmknochens nach abwärts verlaufend, normalerweise bei herabhängendem Arm den Oberarmkopf an die Gelenkpfanne angepresst hält. was bei Kontinuitätstrennung natürlich fortfällt. Da aber beim Riss an der Übergangsstelle doch meist ein gewisser Zusammenhang bestehen bleibt dadurch, dass die Muskel- und Sehnenscheide erhalten ist und der Sehnenstumpf an irgend einer Stelle mit der Scheide verwächst, so tritt eine solche Stellungsveränderung verhältnismässig selten ein. Die regelwidrige Reibung der Gelenkflächen soll gewöhnlich noch Anlass zu chronisch entzündlichen Veränderungen geben.

Ist die untere periphere Sehne verletzt, so erscheint die untere Hälfte des Muskels abgeflacht, die Muskelmasse nach oben zusammengeschoben, verdickt und steil abfallend gegen diese Abflachung; die Entfernung vom Muskelbauch zur Ellenbeuge erscheint vergrössert.

Bei einer Zerreissung in der Kontinuität des gemeinsamen Muskelbauches selbst können sich zwei bauchige Auftreibungen bilden, die in der Mitte von einer mehr oder weniger tiefen Furche, bezw. Narbe getrennt sind. Der Muskel nimmt dann wie in dem Thiemschen Fall[6]) eine Sanduhrform an. Die Enden zeigen oft eine treppenartige Abstufung.

Wo kein grösserer Bluterguss vorhanden ist, oder dieser sich resorbiert hat, und die geschilderten Zeichen ausgeprägt sind, ist die Diagnose nicht schwierig zu stellen. Sonst wird häufig die Fehldiagnose einer Weichteilquetschung oder Muskelzerrung gestellt. Zu dieser Fehldiagnose wird man dann besonders leicht verführt, wenn die Funktionsstörung gering ist, dadurch, dass entweder andere Muskeln die Wirkung des Biceps zu übernehmen imstande sind, oder wenn noch vorhandene Fascienstränge oder Muskelbündel, wie dies in einigen Fällen der operative Einschnitt sichergestellt hat, die vollständige Kontinuitätstrennung verhüten.

Die Prognose der unvollständigen Risse ist gut, da die Funktion meist erhalten, oder höchstens wenig herabgesetzt ist. Bei vollständigen Zerreissungen weisen allerdings einige Fälle eine starke Funktionsbeeinträchtigung auf. Thiem bewertet die Erwerbsbeschränkung auf 10—20 %, doch musste diese auch bisweilen in den in der Literatur niedergelegten Fällen auf 30 % geschätzt werden.

Bezüglich der Therapie spricht sich ausführlich Hahn[30]) aus. Er empfiehlt besonders warm die blutigen Methoden im Gegensatz zu Maydl und Loos, die die konservativen Methoden: Befördern der Aufsaugung des Blutergusses, Ruhigstellung und Annäherung der Stümpfe durch Achterbindentouren oder Heftpflasterstreifen, frühzeitige Massage, Faradisation und Übung befürworten. In der Literatur sind im ganzen nur 7 Fälle operativ behandelt worden.

Das eine Mal vernähte Bazy[32]) bei einem Abriss der Sehne am langen Kopf den Muskelstumpf des langen Kopfes mit dem kurzen Kopf in einem angelegten Fascienschnitt. Der Erfolg war nicht dauernd. In dem zweiten, von Hochstetter[33]) mitgeteilten Fall bei der gleichen Verletzung nahm Gersuny 2 Monate nach der Verletzung die sekundäre Naht mit Resektion der Narbe und Entfernung eines 1½ cm langen Sehnensequesters vor. Das Resultat war ein recht

32) Bull. de la soc. de chir. 1895 (nach Hahn).
33) Wiener med. Wochenschr. 1890. S. 399.

günstiges, wenngleich nachträglich noch eine Dehnung der Narbe eintrat. In einem dritten Fall hat Dreizehner[34]) bei einem 61jährigen Arbeiter primär die Annähung der hoch oben abgerissenen Sehne des langen Kopfes in ihrer Scheide vorgenommen, da die direkte Vernähung nicht möglich war. Es hatte eine Lücke von 10 cm bestanden. Die Funktion war später eine vollkommene. Hahn[30]) hat 6 Monate nach der Verletzung die auseinander gerissenen Sehnenenden der oberen Sehne aneinander genäht, indem er durch Dehnung des oberen Stumpfes und bei stärkster Beugung des Vorderarms die Stümpfe aneinander brachte. In einem zweiten Fall führte er eine Naht der unteren Sehne an den Muskelbauch aus nach Freipräparierung des Narbengewebes. Wiesmann[35]) hat ebenfalls die untere zerrissene Sehne durch Naht vereinigt und so im Gegensatz zu dem anderen Arm, wo früher ein Bicepsriss konservativ behandelt worden war, völlig wiederhergestellte Funktion erzielt. Wolff[28]) berichtet von einem sehr guten Resultat von blutiger Vereinigung der zerrissenen Muskelstümpfe, deren Fascie erhalten geblieben war.

Hahn[30]) empfiehlt 1. bei allen vollständigen Sehnenzerreissungen oder Abreissungen der langen Sehne vom Schulterblatt und der unteren Sehne vom Speichenhöcker (Tuberositas radii), wo es infolge des weiten Zurückschnellens der elastischen Stümpfe zu hochgradigen dauernden Funktionsstörungen gekommen ist, die Naht noch in veralteten Fällen, 2. empfiehlt er sie bei allen frischen Fällen, wo die Funktionsstörung sehr bedeutend ist, da man in diesen Fällen annehmen muss, dass eine vollständige Unterbrechung besteht, schliesslich auch bei jenen alten meist unbehandelten Fällen von Muskelzerreissung, wo es schon zu starker Herabsetzung der Kraft und zu Muskelabmagerung (Atrophie) gekommen ist.

Für die unblutige Behandlung sollen sich nach diesem Autor nur frische Fälle von unvollständigen Muskelzerreissungen eignen, da nur bei solchen eine Annäherung der Muskelstümpfe durch Bindeneinwicklung erwartet werden kann. Dreizehner[34]), Wolff[28]) und Aronheim[36]) stehen auf demselben Standpunkt. Der erstere empfiehlt die Naht besonders dann noch, wenn die durch Bindeneinwickelung ausgeglichene hochgradige Deformität des Muskels beim Abwickeln der Binde sich noch am zweiten Tag wiederum einstellt.

3 Fälle von Abriss der Sehne des langen Kopfes von ihrem Muskelansatz (siehe die Abbildung oben nach Barsis).

Fall 1.

Die 48jährige ländliche Arbeiterin B., sonst gesund und muskelkräftig, war damit beschäftigt, auf einer Gabel Dung etwa 3 Schritte weit fortzuwerfen. Während sie sonst immer bei solchen Beschäftigungen gewohnt war, den linken Arm vorn am Stiel und den rechten Arm hinten am Griff zu halten, hatte sie an diesem Tage eine umgekehrte Stellung inne. Bei dem dritten Wurf verspürte sie plötzlich einen peitschenschlagähnlichen Schmerz am Oberarm und nahm ein deutliches Krachen wahr. Sie liess die Gabel sofort fallen. Es soll der Oberarm dann angeschwollen sein und sich verfärbt haben. Nach einigen Tagen liessen die Schmerzen und die Anschwellung nach, und sie konnte wieder leichtere Arbeit aufnehmen.

Befund.

6 Monate später kam sie zur Begutachtung hierher. Es waren alle Zeichen einer Ruptur deutlich nachweisbar. Die Kraft war noch herabgesetzt, besonders bei supiniertem Arm.

34) Arch. f. klin. Chir. Bd. 65. S. 352.
35) Bruns klin. Beiträge zur Chirurgie. Bd. 49.
36) Monatsschr. f. Unfallheilk. 1903. S. 311.

Es ist in diesem Fall bemerkenswert, dass nicht etwa die Last an sich zu gross für den kontrahierten Muskel war, denn der Riss ist nicht beim Aufheben der Last erfolgt, sondern dass die Last erst zu gross wurde, als sie durch die plötzliche Wurfbewegung eine Beschleunigung erfuhr.

Als begünstigende Ursache ist die in der beschriebenen Verteilung der Arme ungewohnte, daher mit einem Übermaß an Kraft ausgeführte Bewegung anzusehen, die der Last eine unverhältnismässig grosse lebendige Kraft erteilte.

Fall 2.

Der 65 Jahre alte Kettenscherer Karl Sch. war bisher stets arbeitsfähig gewesen. Am 10. VII. 07 fiel ein Kettenbaum, den Sch. mit der rechten Hand an einem Ende hochgehoben hatte, mit dem anderen Ende plötzlich abwärts, wodurch er einen mit der Gewalt nach unten gerichteten Ruck im rechten Vorderarm erhielt.

Er verspürte einen Schmerz im Oberarm, der aber bald wieder nachliess, so dass er die Arbeit nicht eingestellt hat. Doch musste er sich von seinen Arbeitsgenossen helfen lassen und will das auch nach $7\frac{1}{2}$ Monaten noch wegen Schwäche und Schmerzen im Arm nötig haben.

Befund am 25. März 1908.

Es besteht ein Einriss des äusseren langen Kopfes des rechten Biceps. Der Bauch ist etwas geschrumpft und derb; eine knotenförmige Anschwellung ist aber nicht mehr in demselben festzustellen. Am Ansatz des Deltamuskels, da wo sich gerade auch der Einriss durch eine Lücke geltend macht, hat der rechte Oberarm im Vergleich zum linken einen Minderumfang von 1 cm (29 : 30 cm). Am rechten Schultergelenk, dessen Bewegungen uneingeschränkt sind, nimmt man ab und zu Reiben wahr.

Infolge der durch das fortwährende Reissen im Arm gestörten Nachtruhe will Sch. 20 Pfund abgenommen haben.

Auch in diesem Fall ist der Mechanismus klar. Der Vorderarm ist bei dem Hochheben gebeugt, der Biceps also kontrahiert. Plötzlich wird der Vorderarm in entgegengesetzter Richtung gezerrt.

Fall 3.

Der 24 Jahre alte Arbeiter Ernst S. hatte einen 12 Zentner schweren Bottich gehoben, plötzlich rutschte derselbe nach rechts ab. S. machte eine Anstrengung, um ihn zu halten, indem er den gebeugten Vorderam noch weiter supinierte; bei dem Ruck verspürte er einen plötzlichen Schmerz im Oberarm.

Der Befund ergab nach $\frac{1}{2}$ Jahr die charakteristischen Zeichen des Risses am Übergang des äusseren langen Muskelbauches zur Sehne. Die Kraft war deutlich noch etwas herabgesetzt.

Der Mechanismus ist einfach: Die fallende Last zerrte den sich bei der Supination noch stärker kontrahierenden Muskel.

Auch die 3 Verletzten, die eine Zerreissung des Armbeugers ohne ihr Wissen erlitten hatten, wie ich eingangs erwähnte, zeigten die Verletzung an der Übergangsstelle wie die drei soeben mitgeteilten Fälle.

Abriss der unteren Sehne.

Fall 4. (Vergleiche Bild zu Fall 5.)

Der Arbeiter Christian E., 48 Jahre alt, war vom Bretterwagen, als es bergab ging, heruntergerutscht und ist, soweit es aus seinen Angaben deutlich wird, vom Vorderrad am rechten Unterarm überfahren worden. Er trug in der Mitte desselben einen Bruch beider Vorderarmknochen davon.

Befund $4\frac{1}{2}$ Monate nach der Verletzung.

Die Bruchstücke des rechten Vorderarmes sind fest verheilt unter Bildung mässig starker Knochenwucherungen. Die Stelle ist auf Druck schmerzhaft. Am Biceps sind von

der unteren peripheren Sehne Muskelfasern abgestreift, so dass die Sehne hier in grösserer Ausdehnung abtastbar ist und stärker hervorspringt als links. Besonders beim Beugen des Vorderarmes zieht sich der Muskelbauch weiter nach oben zurück, so dass die Entfernung von der Armbeuge bis zum Muskelbauch rechts etwa 2 cm grösser ist als links. Die Beugung im Ellenbogen ist um 15 Grad eingeschränkt. Die Drehung des Vorderarmes um die Längsachse nach aussen (Supination) ist um die Hälfte behindert. Die grobe Kraft des Armes ist herabgesetzt.

Fall 5. (Bild 2.)

Auf der 71. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte, Abteilung 326, im Jahre 1899 stellte Herr Prof. Thiem einen gleichen Fall vor, den ich mit dessen Einwilligung hier anfüge.

Ich gebe wörtlich das Referat aus der Monatsschr. f. Unfallheilk. wieder:

„Herr Prof. Thiem zeigt das Bild eines 37jährigen Arbeiters, welcher beim Überfahrenwerden eine Abstreifung der Muskelmasse des rechten M. biceps brachii erlitt, so

Fig. 2.

dass der Muskelbauch nach dem oberen Ende hingewichen, und unterhalb die muskelleere, straff gespannte Sehne zu sehen ist, und hier der Arm 2 cm Minderumfang gegenüber der gleichen Stelle links zeigt, während über dem Muskelbauch gemessen umgekehrt der rechte Arm einen Mehrumfang von 1 cm zeigt. Eine nennenswerte funktionelle Störung ist hieraus nicht erwachsen. Das Bild ist ein umgekehrtes wie bei eigentlichen Muskelrissen des Biceps, bei denen der abgerissene Muskelbauch fast immer nach abwärts rutscht und hier anwächst. Die Verletzung war hier durch eine tangential einwirkende Gewalt, die der überfahrenden Räder, herbeigeführt."

Die Verletzung an der unteren (peripheren) Sehne findet sich in der Literatur nur spärlich. Unter den von Loos gesammelten Fällen berichtet Reverdin[37]) davon, wo ebenfalls die Gewalt wahrscheinlich tangential einwirkte: „Ein Koffer fiel auf die Vorderfläche des Armes und riss Muskelfasern von dem Lacertus fibrosus ab, sie gewissermassen abschabend." Hahn[30]) berichtet einen

37) Nach Lejars, Traité de Chirurg. 1890.

ähnlichen Fall, wo besonders deutlich die Abflachung an der unteren Hälfte des Oberarmes und die Lageveränderung des Muskels war, der nach aufwärts zusammengeschoben erschien. Die Muskelfasern hatten sich von der Aponeurose gelöst, „und waren gleichsam am Oberarm hinaufgerutscht, während die Aponeurose selbst erhalten blieb". Hier war die Verletzung innerhalb 4 Wochen bei Verrichtung sehr schwerer Arbeit entstanden. Der operative Einschnitt bestätigte die Annahme. Einen unvollständigen Riss im Bereich des unteren Bicepsabschnittes beschreibt auch Stieda[17]), wo ein Mann, wie schon oben erwähnt, beim Halten des Hinterfusses eines Pferdes, als dieses sich plötzlich losriss, einige Schritte weit fortgeschleudert wurde.

Einen vollständigen Abriss der Sehne fand ich nur in drei Fällen, jedesmal bei Einwirkung einer direkten Gewalt. Dabei zog sich in dem Massingschen Fall[38]) die Sehne nach oben korkzieherartig zusammen. Die beiden anderen Fälle berichteten Storks[39]) und Leonpacter[40]).

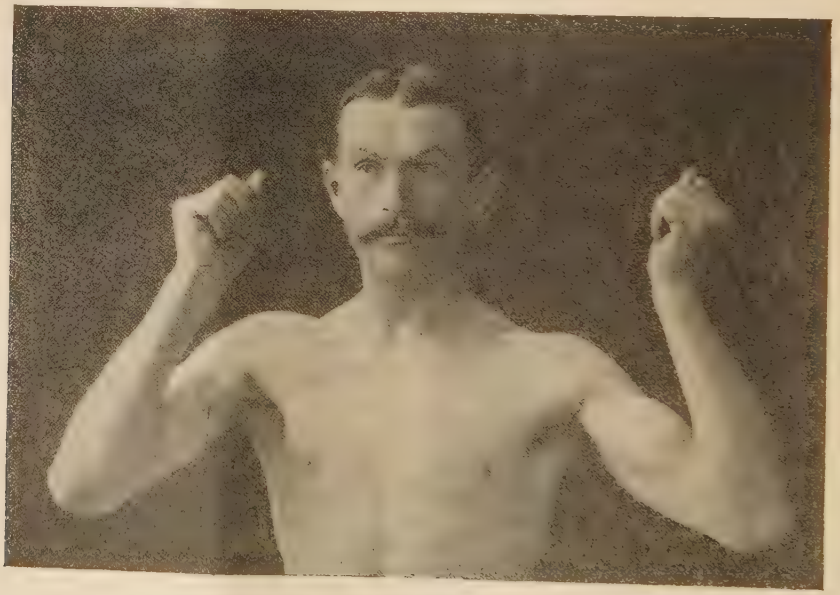

Fig. 3.

Zerquetschung des inneren Muskelbauches.

Fall 6. (Bild 3.)

Der Ziegeleiarbeiter Ernst H. erlitt am 18. August 1903 infolge Verschüttung durch Tonmassen einen Bruch des rechten Oberarmes.

Der Bruch verheilte in der Folge fest durch Knochenmassen (Callus). Die Muskulatur war schlaffer, der Arm schwach. H. bezog dafür eine Rente von 30 %. Im März 1908 kam er hierher zur Begutachtung.

Befund.

Der rechte Arm zeigt eine bedeutende Herabsetzung der groben Kraft. Der innere Muskelbauch des zweiköpfigen Armbeugemuskels zeigt in einer Länge von 3 Querfingern

38) Centralbl. f. Chirur. Bd. 10. Seite 302.
39) Lancet 1842/43. Cit. nach Stieda.
40) Aerztl. Intelligenzblatt. 1882; zit. nach Stieda.

eine deutliche Lücke. Es ist also von den einbrechenden Tonmassen neben dem Bruch des Oberarms der genannte Muskelbauch zerquetscht worden. Der rechte Oberarm zeigt einen Minderumfang von 1 cm, der rechte Unterarm einen solchen von $^1/_2$ cm.

Die Besserung ist keine erhebliche, da sich jetzt erst die Folgen der Muskelzerquetschung zeigen. Die Rente von 30 % ist daher nicht herabzusetzen.

Die Beobachtungen von Verletzung des innern Muskelbauches sind sehr selten. Ich habe in der Literatur nur zwei derartige Fälle finden können, und zwar sind beide ebenso wie der meinige durch direkte Gewalt entstanden. Einmal wurde bei Kornfeld[41]) der Verletzte von einer Dreschmaschine erfasst, der rechte Arm und dann der Verletzte selbst umgedreht. Die obere nach aussen gelegene Partie zog sich bei stärkster Beugung (8 Jahre nach dem Unfall) allein zusammen, während oben innen ein breiter, zweiquerfingerbreiter Zwischenraum bestand. Die andere Beobachtung stammt von Flaubert[42]), wo die Verletzung bei Repositionsversuchen einer Luxation (neben einer Ruptur des Pectorialis und der A. axillaris) entstanden war.

Wir wollen uns dem Riss des dreiköpfigen Armstreckers (M. triceps brachii) zuwenden!

Ich habe in der Literatur nur wenige Angaben finden können. Schon Maydl[2]) rechnet sie, wie erwähnt, zu den allerseltensten Verletzungen.

Drei Beobachtungen von Gueterbock[8]) und Patridge[8]) teilt Maydl mit: Zweimal führt Weinlechner[43]) diese Verletzung kurz an. Einen Riss dieser Art erwähnt Knaack[4]) unter seinen 122 Fällen. Von den genannten 6 Fällen ist die Beschreibung des Patridgeschen und der beiden Weinlechnerschen Fälle sehr dürftig. Bei Patridge soll diese Verletzung bei einem 21jährigen Bäcker infolge Aufschlagens mit dem Ellenbogen gegen eine Trottoirkante eingetreten sein.

In den Weinlechnerschen Fällen war bei einem 18jährigen und einem 22jährigen Menschen nach einem Fall die Sehne knapp vor ihrer Insertion am Oberarm abgerissen.

Die Diagnose wurde aus der vorhandenen Querfurche oberhalb des intakten Ellenbogenfortsatzes (Olekranon) gestellt.

Über den Knaackschen Fall ist überhaupt nichts weiter mitgeteilt, als dass sein einmaliges Vorkommen unter den 122 subkutanen Rissverletzungen erwähnt ist.

In dem einen der Gueterbockschen Beobachtungen war ein Mädchen auf den flektierten Arm gefallen und vernahm Knirschen bei Berührung des Bodens mit dem Ellenbogen. Die Extension war aufgehoben. Die Rauhigkeit des Ellenbogenfortsatzes (Olekranon), wo sich der Armstrecker (M. triceps) ansetzt, war fühlbar, die Sehne selbst nicht zu fühlen, die Tiefe der Knochengrube nicht erreichbar. Die Diagnose lautete auf teilweisen Riss der Armstreckersehne, da wohl einzelne Fasern in der Tiefe unversehrt waren. Die Angaben der Verletzten waren wenig präzise, trotzdem nimmt Gueterbock als Ursache Muskelzug an. Am genauesten ist der andere Gueterbocksche Fall beobachtet.

Eine 47jährige, muskelstarke Frau kam mit einem Henkelkorb am Arm zu Fall, ohne den Korb vom Arm gleiten lassen zu wollen. Sie war ebensowenig auf den Korb wie sonst auf einen harten Gegenstand gefallen.

Nach der Maydlschen Erklärung sind Armstrecker und Armbeuger zugleich kontrahiert gewesen und der Armstrecker wurde so zu sagen durch Antagonismus zerrissen, wobei sich allerdings das Körpergewicht mit dem Armbeuger summiert hat.

41) Mon. f. Unf. 1899. Nr. 11.
42) Sallefranque De la rupture du M. bic. brach. Thèse 1887; zit. nach Loos.
43) Wien. med. Blätter 1881. Nr. 51.

Im allgemeinen ist wohl anzunehmen, dass in den obigen Fällen, wo die Verletzung jedesmal nach einem Fall eingetreten war, der Hergang sich auf folgende Weise abspielte: Streckung des Armes zum Schutze und gewaltsame, passive Beugung des Armes durch zufällige Verteilung des Körpergewichts, wodurch der zusammengezogene Armstrecker (M. triceps) eine gewaltsame passive Zerrung erleidet. Es sind diese Verletzungen also auf eine indirekte Einwirkung zurückzuführen.

Unser Fall zeigt eine wegen seiner Entstehungsweise weniger interessante, aber wegen des Ortes der Zerreissung der Mitteilung werte Verletzung oben am Ursprung des Muskels.

Fall 7. (Bild 4.)

Fig. 4.

Der Maschinenwärter Hermann B. zu Dobrilugk war im Dezember 04 beim Riemenauflegen mit seinen Kleidern von der Transmission erfasst und von der Leiter, auf der er gerade stand, gerissen worden. Die Kleider wurden zusammengedreht und er will etwa 20 mal herumgeschleudert worden sein, wobei er jedes Mal mit dem einen Fuss auf dem Boden aufschlug.

B. trug eine blutende Weichteilwunde am rechten Oberarm und eine Verstauchung des rechten Kniegelenks davon.

Am 15. März 1905 wurde festgestellt, dass infolge einer 10 cm langen Quernarbe, die schräg von oben über den dreieckigen Armhebemuskel zog, dicht unter diesem dreieckigen Armhebemuskel eine seichte ringförmige Einschnürung bestand, so dass der genannte Muskel rechts etwas abgeflacht erschien und der rechte Unterarm gegenüber links einen Minderumfang von 1 cm hatte, während die Oberarmumfänge gleich waren. Die Bewegungen im Schulter-, Ellenbogen- und Handgelenk waren frei. Die Kraft der Beugung und Streckung im Ellenbogengelenk war herabgesetzt, ebenso die der Bewegungen im Handgelenk mit Ausnahme der Streckung. Am Daumen war die Streckung frei, die übrigen Bewegungen waren beschränkt und kraftlos, die übrigen Finger konnten gut und kräftig gestreckt werden, die Beugung war mit Ausnahme der vom Endgliede des Zeigefingers frei, doch von geringer Kraft. Im Gebiet der Speichen- und Hautmuskelnerven bestand Entartungsreaktion und Gefühlsherabsetzung; der Speichenpuls fehlte. Folgen der Verstauchung des r. Kniegelenks fanden sich nicht mehr.

Befund am 20. Februar 1908.

Die Narbe, welche vom dreieckigen Armhebemuskel schräg nach dem vorderen Rande der rechten Achselhöhle zieht, ist belanglos. Die rinnenförmige Einschnürung, welche man unterhalb der Ansatzstelle des dreieckigen Armhebemuskels am besten bei der

Betrachtung der Hinterfläche des Armes sieht, ist dadurch bedingt, dass der lange und äussere Kopf des dreiteiligen Armstreckmuskels abgerissen ist und ihre Muskelbäuche durch Schrumpfung der Muskeln sich nach abwärts gezogen haben und hier dicke Wülste bilden. Misst man über diesen Wülsten den Umfang des rechten Oberarmes, so beträgt er nur $^1/_2$ cm weniger als der des linken ($24:24^1/_2$ cm).

Misst man die Umfänge dicht unterhalb des Ansatzes des Deltamuskels, d. h. rechts in der Rinne, so beträgt der Minderumfang rechts 4 cm ($20^1/_2:24^1/_2$ cm); die Schwäche des Armstreckers giebt sich auch darin kund, dass bei starker Innendrehung des Armes (Pronation) kraftvolle Streckung des Armes im Ellenbogengelenk nicht möglich ist. Die elektrische Erregbarkeit des zerrissenen Muskels ist etwas herabgesetzt. Der rechte Vorderarm hat denselben Umfang wie der linke. Eine Behinderung der Bewegungen am Handgelenk und an den Fingern, eine erhebliche Abmagerung oder Lähmung an den Muskeln von Vorderarm und Hand ist nicht mehr vorhanden, ebenso keine Gefühlslähmung mehr. Die Beweglichkeit von Hand und Fingern ist eine regelrechte; die Bewegungen erfolgen aber noch mit etwas verminderter Kraft.

Die Erwerbsbehinderung wird noch auf 20 % geschätzt.

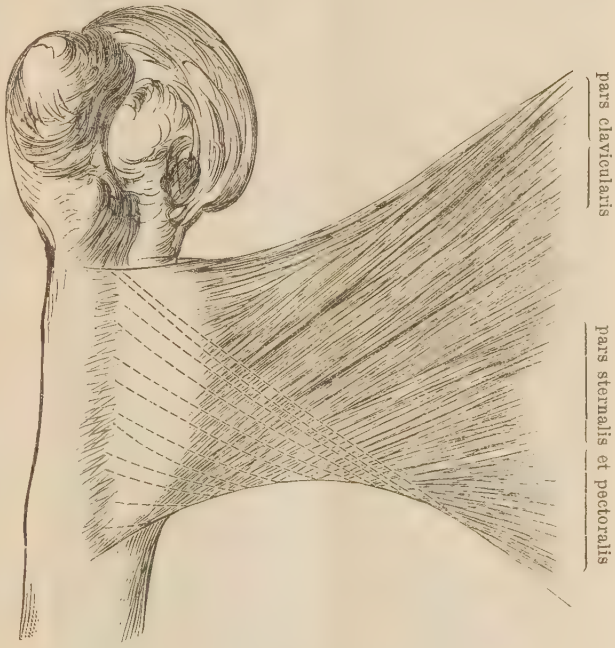

Fig. 5.

Wir kommen zum Schluss zu den Rissen des grossen Brustmuskels (M. pectoralis maj.).

Ich habe in der Literatur bei Erwachsenen nur jene schon von Maydl[2]) gesammelten 4 Fälle, ferner nur je eine von Knaack[4]) und von Regeard[3]) kurz erwähnte Beobachtung finden können.

Bei Neugeborenen, wo bisweilen das Fehlen des Muskels beobachtet wird, beruht dies zumeist auf einer angeborenen Missbildung. Weinlechner[41]) berichtet andererseits, dass er zweimal bei Säuglingen eine Kontraktur mit Annäherung (Adduktion) und Einwärtsrollung beobachtet habe, von denen das eine Mal eine Zerrung während der Geburt sicher zugestanden war.

In jenen Maydlschen Fällen war zweimal ein partieller Riss durch indirekte, zweimal ein totaler durch direkte Gewalteinwirkung (durch Überfahrenwerden) entstanden.

Sehen wir von den, wegen der Art der Gewalteinwirkung weniger interessanten völligen Zerreissungen ab, so war in dem Falle von Pâtissier[8]) der Einriss durch Anstrengung, eine Last zu heben, in dem Fall von Redard[8]) dieser bei der Bemühung, einem Fall zu entgehen, entstanden.

Der Riss betraf bei Redard „den Muskel dort, wo er die vordere Achselhöhlenwand bildet. Man sah eine Muskelgeschwulst, Vertiefung, Ecchymose und heilte den Kranken durch Einhalten von Ruhe in einer Mitella".

Knaack führt in seinem Fall den Riss auf übermässige Anstrengung beim gleichzeitigen Strecken mehrerer Gewehre zurück. Er trat an der Stelle ein,

wo die Fasern in gerader Richtung verlaufen. Sonst macht er keine nähere Mitteilung darüber.

Der grosse Brustmuskel entspringt mit einem Teil seiner Fasern von den Rippen, die die vordere Brustwand bilden, mit einem Teil von dem Brustbein und schliesslich mit Fasern von dem Schlüsselbein. Er verläuft mit schräg zusammenlaufenden Fasern zur Achselhöhle, deren vordere Wand bildend, und setzt sich sehnig an der Leiste des grossen Oberarmhöckers (Crista tuberculi maj.) an. Dabei verläuft die von der Brust herkommende Muskelportion mehr nach hinten oben, die von dem Schlüsselbein kommende nach vorn unten so, dass sie, an der Achselhöhle aneinander vorbeilaufend, in die nach oben offen bleibende nach unten geschlossene taschenförmige Sehne mit einer dickeren Vorder- und dünneren Hinterwand übergehen.

Fig. 6.

Die Funktion dieses Muskels besteht darin, den Arm an und etwas nach vorn zu ziehen und denselben einwärts zu rollen. Es muss, wenn es zu einem Riss des Muskels kommt, nach unseren allgemeinen Auseinandersetzungen der Muskel nicht nur kontrahiert sein, sondern eine dehnende Gewalt dieser seiner Funktionsrichtung entgegenwirken.

Obgleich in den Maydlschen Fällen über die Ursache (Anstrengung, eine schwere Last zu heben, Bemühung, einem Fall zu entgehen), nichts Näheres mitgeteilt ist, müssen wir eine Zerrung postulieren, die den Arm spreizen, etwas nach hinten bewegen und auswärts rollen muss. Auch aus unseren Fällen geht dieser Entstehungsmechanismus hervor.

Die Diagnose ist aus einer Abflachung oder Lücke im Brustmuskel und der Funktionsbehinderung des Armes zu stellen.

Fall 8. (Bild 6.)

Der Schmied Anton D., geb. am 23. III. 1873, schob am 13. April 1907 eine mit Krümmersticlen beladene 1 Zentner schwere eiserne Karre. Plötzlich kippte die Karre, weil sich ein Stück Eisen zwischen die Speichen des Rades festgeklemmt hatte, nach rechts um. Um sie nicht ganz umkippen und nicht den Inhalt herausfallen zu lassen, hielt D. mit aller Kraft den rechten Holmen der Karre fest und gab ihm mit einem kräftigen Ruck eine Drehung nach links. Dabei hatte D. plötzlich das Gefühl, als ob etwas risse und zwar in der Gegend des rechten Brustbeinrandes, in einem Bezirk, der in seiner Form genau dem Ansatz des grossen Brustmuskel an Brustbein und Rippen entspricht. Durch den Ruck stellte sich die Karre wieder gerade.

D. entfernte dann das Hindernis aus den Speichen des Rades und schob die Karre

unter grossen Schmerzen auf der rechten Brustseite bis zu der 10 m entfernten Schmiede. Er lud die Krümmerstiele noch ab und räumte die Schmiede auf. Da damit seine Arbeit beendet war, ging er nach Hause. Erst am übernächsten Tage ging er zum Arzt. Dieser stellte eine Zerrung des rechtsseitigen Brustmuskels mit Zerreissung von Muskelbündelfasern und eine Schwellung der Brustdrüse fest. Anfang Juni hat er versucht, leichte Arbeiten zu verrichten, diese aber nach $2^1/_2$ Stunden wegen Zunahme der Beschwerden auf der rechten Brustseite und infolge schneller Erlahmung des Armes wieder aufgegeben.

Befund am 7. Juli 1907:

D. ist ein ausserordentlich kräftig gebauter, muskulöser Mann mit reichlichem Fettpolster. Die Gegend der rechten Brustbeinhälfte ist im oberen Drittel des Brustbeinkörpers beim Betasten schmerzhaft. Die Weichteile sind an dieser Stelle geschwollen. Nach dem rechten Arm zu ist die rechte Brustkorbhälfte im oberen Abschnitt abgeflacht, die Musculatur ist hier offenbar abgemagert oder geschwunden. Die rechte Brustdrüse hängt 1 cm tiefer als die linke; sie ist auch im ganzen geschwollen.

Nach der Teilnahme an den mediko-mechanischen Übungen wird die Schwellung beträchtlich vermehrt. Eine elektrische Untersuchung ist wegen der übergrossen Empfindlichkeit nicht möglich. Alle Bewegungen des Armes in der Schulter sind schmerzhaft, namentlich die Erhebung des Armes und zwar um so mehr, je höher der Arm erhoben wird, sowie die Drehung des Armes nach aussen. Der rechte Oberarm ist am Deltamuskelansatz, der Unterarm an der Grenze des oberen Drittels je $^1/_2$ cm stärker als der linke.

Ausserdem hat D. sich infolge dieser für den so kräftigen Mann besonders erheblichen seelischen Leiden eine reizbare Nervenschwäche hohen Grades zugezogen.

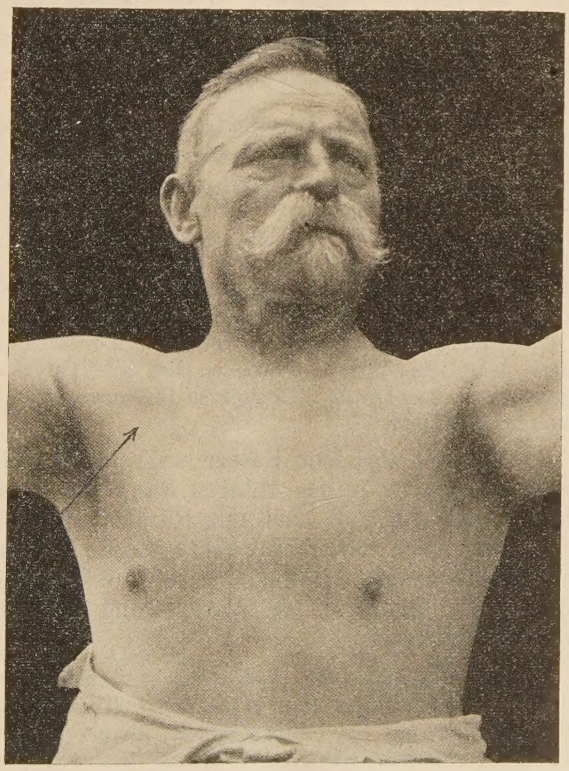

Fig. 7.

Es hat also ein Abriss von Muskelfasern des grossen Brustmuskels von ihrer Ursprungsstelle am rechten Brustbeinrand stattgefunden.

Die Abflachung ist daher aus dem Schwunde oder der Schrumpfung der gerissenen Fasern zu erklären. Aus demselben Grunde hat auch die Brustdrüse ihren Halt verloren und ist, der Schwere folgend, herabgesunken. Die Anschwellung der Brustdrüse ist wohl die Folge einer durch Muskelschrumpfung und Narbenbildung bedingten Lymphstauung; z. T. mögen auch entzündliche Vorgänge in den Muskeln daran beteiligt sein.

Die etwa 6 Wochen fortgesetzte Thermalbehandlung, Massage, Faradisation ist ohne Erfolg angewendet worden.

Die Erwerbsbehinderung wurde mit Rücksicht auf die durch den Unfall bedingte Nervenschwäche auf 50 % geschätzt.

Fall 9. (Bild 7.)

Am 19. August 1906 versuchte der Maschinenführer Hermann J. mit mehreren Arbeitern, mittelst einer langen Rohrzange, eine Stiftschraube zu entfernen, indem er, an dem Ende der Zange anfassend, hebelnde Bewegungen machte. Bei dem ruckartigen, unter starker Kraftentfaltung erfolgtem Auf- und Niederdrücken der Zange verspürte er plötzlich einen Stich im oberen Abschnitt der Innenseite des rechten Oberarmes, so dass er einen Augenblick mit der Arbeit aussetzen musste. Er arbeitete aber trotz der Schmerzen zunächst noch weiter, suchte erst am 23. September, da die Schmerzen sich beim Arbeiten immer mehr steigerten, den Arzt auf und stellte am 28. Oktober die Arbeit ein. Seit dieser Zeit hat er nicht mehr gearbeitet.

Befund am 21. Januar 1907.

Die rechte Schulter hängt etwas herab. Die Muskulatur des rechten Oberarmes ist schlaff; der Umfang des Oberarmes ist $1\frac{1}{2}$ cm schwächer als der des linken. Der Umfang des rechten Unterarmes $\frac{1}{2}$ cm stärker. Druck auf die Innenseite des Oberarmes an der Grenze des oberen Drittels ist schmerzhaft; an dieser Stelle hat J. auch bei dem Unfall Schmerzen verspürt und verspürt sie auch jetzt ausser bei Druck noch bei ausgiebigen Bewegungen, namentlich beim Drehen des Oberarmes nach aussen und beim Erheben des Armes.

Wegen dieser Schmerzen erhebt er selbstständig den Arm nicht über die Wagerechte. Nach jeder mit Anstrengung verbundenen Bewegung gerät der ganze Arm in starkes Zittern, das minutenlang anhält. Die Gelenke des rechten Armes sind völlig frei. Die Kraft ist herabgesetzt. Lässt man den im Ellenbogen gebeugt gehaltenen Arm seitlich erheben, so sieht man eine deutliche Abflachung der rechten Brustseite, die sich nach dem Ansatz des Armes zu muldenförmig vertieft. Die Vertiefung wird hervorgerufen durch Abmagerung eines Abschnittes des grossen Brustmuskels und zwar der Fasern, die sich am obersten Teil des Brustbeinkörpers ansetzen.

Untersucht man die Muskulatur des rechten Armes und der rechten Brustseite mit dem elektrischen Strom, so ziehen sich alle Fasern gut zusammen, mit Ausnahme des abgemagerten Abschnittes des grossen Brustmuskels; hier sieht man überhaupt keine Muskelzusammenziehung.

Es sind also jene Fasern zugrunde gegangen, die, nach dem Oberarm hinziehend, hier z. T. den unteren Rand der Ansatzsehne des Brustmuskels bilden helfen und sich z. T. nach der Rückseite derselben umschlagen.

Die oben erwähnte Hinterwand der Ansatzsehne ist bei starker Inanspruchnahme des Brustmuskels am meisten Zerrungen unterworfen. Diese Stelle, die auch dünner als die Vorderwand ist, ist genau diejenige, an der J. über Schmerzen klagte.

Die Teilnahme an mediko-mechanischen Übungen, Faradisation, Massage und an der arteriellen Blutzufluss erzeugenden Thermalbehandlung hat insofern eine Besserung herbeigeführt, als die fühlbare Lücke kleiner geworden ist, und auch der bei der Untersuchung mit dem elektrischen Strom nachweisbare Ausfall von Muskelfasern sich verringert hat, vielleicht dadurch, dass die unversehrten Fasern zusammenrückten, vielleicht dadurch, dass sie an Masse zugenommen haben. Auch hat sich die Funktion gebessert.

Die Erwerbsbeeinträchtigung wurde auf 25 % bei der Entlassung geschätzt, d. h. der rechte Arm wurde in seiner Arbeitsfähigkeit als um $\frac{1}{3}$ vermindert angenommen.

Bei Fall 8 machte der Verletzte eine kräftige Adduktionsbewegung des Armes etwas nach vorn zu, während den Arm in entgegengesetzter Richtung eine plötzliche Zerrung traf. Diese Zerrung erstreckte sich im wesentlichen auf den Abschnitt des aus drei gesonderten Portionen bestehenden Muskels, der die schwächere Rückwand der Ansatzsehne bildet. Sie erschöpfte sich an den erhaltenen Muskelteilen. Man muss annehmen, dass die letzteren insofern den Zug überwanden, dass sie tatsächlich durch ihre Zusammenziehung den drohen-

den Fall des Wagens verhinderten. Der gerissene Abschnitt dagegen, der der Zerrung am meisten ausgesetzt war, musste der am Unterarm ansetzenden lebendigen Kraft des fallenden Wagens weichen.

Bei dem Fall 9 liegen die Verhältnisse des Zustandekommens des Risses einfacher.

Bei den Niederdrücken werden gewaltsame Kontraktionen ausgeführt, denen zunächst der Widerstand der Schraube in einem angemessenen Verhältnis nachgab. Ob nun die Mitarbeiter in ihrer Kraftaufwendung auf einmal nachliessen, oder ob die Schraube plötzlich nicht nachgab, jedenfalls muss unvorhergesehen bei einer kräftigen Kontraktion der Widerstand zu gross gewesen sein, und dieses Missverhältnis zum Einriss der bei der gerade gemachten Bewegung am meisten der Zerrung ausgesetzten Muskelbündel geführt haben.

Über Prognose und Therapie lässt sich bei der geringen Erfahrung über diese Verletzung noch nichts Abschliessendes sagen. Im allgemeinen wird man exspectativ verfahren und physikalisch-therapeutische Maßnahmen treffen.

Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem verehrten Lehrer, Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. Thiem, sowie den Herren Oberärzten Dr. Schmidt und Dr. Kühne für ihre freundliche Unterstützung meinen Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, Willy Heimann, preussischer Staatsangehörigkeit, bin am 15. November 1881 in Berlin als Sohn des Kaufmanns Julius Heimann (†) geboren. Nach Besuch der Gymnasialklassen des königl. Joachimsthalischen und des königl. Luisen-Gymnasiums zu Berlin, erhielt ich auf letzterem Ostern 1902 das Reifezeugnis.

Darauf wandte ich mich dem Studium der Medizin zu. Das erste Semester studierte ich in Freiburg, die folgenden Semester in Berlin, wo ich im Sommer 1904 die ärztliche Vorprüfung bestand. Im achten Semester genügte ich in München im 2. Infanterieregiment „Kronprinz" meiner Militärpflicht mit der Waffe. Alle übrigen Semester studierte ich in Berlin und beendigte dort am 16. Juli 1907 mein Staatsexamen.

Als Medizinalpraktikant war ich 5 Monate auf der königl. Universitätspoliklinik des Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. Senator zu Berlin und 7 Monate in der städtischen Thiemschen chirurgisch-gynäkologischen Heilanstalt und dem mediko-mechanischen Institut zu Cottbus tätig.